

Family list

1 application(s) for: JP2000135467 (A)

1. COATING DEVICE AND DISPENSER FOR SPIN COATING

Inventor: SAWANO MITSURU ; SANADA
KAZUO

Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

EC:

IPC: B05C5/00; B05C11/08; G03F7/16; (+9)

Publication info: JP2000135467 (A) — 2000-05-16

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

COATING DEVICE AND DISPENSER FOR SPIN COATING

Patent number: JP2000135467 (A)

Publication date: 2000-05-16

Inventor(s): SAWANO MITSURU; SANADA KAZUO

Applicant(s): FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- international: B05C5/00; B05C11/08; G03F7/16; H01L21/027; B05C5/00; B05C11/08; G03F7/16; H01L21/02; (IPC1-7): B05C11/08; B05C5/00; G03F7/16; H01L21/027

- european:

Application number: JP19980310948 19981030

Priority number(s): JP19980310948 19981030

Abstract of JP 2000135467 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform uniform coating with the high accuracy of film thickness in a short time. **SOLUTION:** A coating device 1 for spin coating has a dispenser having a structure formed by arranging a line jet type head 4 supported by a supporting means in the radius direction, covering from the center part of a disk substrate 3 of a CD-R or the like to the outer peripheral part above the disk substrate 3. The head 4 is formed to be increased in the distribution of number of nozzle holes (or increased in the diameter) in the inner peripheral part and to be decreased in the distribution of number of the nozzle holes (decreased in the diameter) in the outer peripheral part so that the liquid discharge quantity is increased in the inner peripheral part and decreased in the outer peripheral part.



(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマワード* (参考)	
B 0 5 C	11/08	B 0 5 C	11/08	2 H 0 2 5
	5/00		5/00	1 0 1 4 F 0 4 1
G 0 3 F	7/16	G 0 3 F	7/16	5 0 2 4 F 0 4 2
H 0 1 L	21/027	H 0 1 L	21/30	5 6 4 C 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-310948

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県足柄下郡市中沼210番地

(72) 発明者 沢野 充

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

(72) 発明者 眞田 和男

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富
士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073874

弁理士 萩野 平 (外4名)

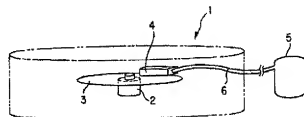
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置及びスピコート用ディスペンサ

(57) 【要約】

【課題】 短時間で膜厚精度の高い均一な塗布を可能とする。

【解決手段】 スピコート用の塗布装置1は、CD-R等のディスク基板3の上部に、図示しない支持手段によって支持されたラインジェット型のヘッド4がディスク基板3の中心部から外周部にわたり半径方向に配設された構成のディスペンサを有している。ヘッド4は、液塗出量がディスク基板3の内周部において多く、外周部において少なくなるように、内周部におけるノズル孔の個数分布を多く（あるいは径を大きく）、外周部におけるノズル孔の個数分布を少なく（あるいは径を小さく）形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転する基材に対してスピコートによる塗布を行う塗布装置であって、

前記基材の半径方向にわたって配設され、少なくとも前記半径方向に列状に複数の液噴出口を有するラインジェット型のヘッドによるディスペンサを備えたことを特徴とする塗布装置。

【請求項 2】 前記基材として用いられる光ディスク基板に対して色素のスピコートを行うものである請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 3】 前記基材として用いられる半導体基板に対してレジストのスピコートを行うものである請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 4】 前記ラインジェット型のヘッドにおける液噴出量、前記基材の内周部において多く、外周部において少なくしたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項 5】 回転する基材に対応して該基材の半径方向にわたって配設され、少なくとも前記半径方向に列状に複数の液噴出口を有するラインジェット型のヘッドを備えてなることを特徴とするスピコート用ディスペンサ。

【請求項 6】 前記ラインジェット型のヘッドにおける液噴出量、前記基材の内周部において多く、外周部において少なくなるように、前記液噴出口の個数分布の内周周比を 2 : 1 としたことを特徴とする請求項 5 に記載のスピコート用ディスペンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の基材に色素等を均一に塗布して薄膜を形成するための塗布装置及びスピコート用ディスペンサに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば光ディスク等の製造工程において、情報記録材料となる色素を塗布する場合、基材を回転させながら遠心力を利用して均一に色素を塗布するスピコート法が一般に用いられている。

【0003】従来のスピコート用の塗布装置の構成例を図 8 及び図 9 に示す。スピコートを行う場合に色素を噴射して塗布するのに用いられるディスペンサとしては、図 8 のような一孔型のものとか、図 9 のようなシャワー状に噴射する多孔型のものなどが一般的である。このようなスピコート用の塗布装置 101a、101b では、スピンドルモータ 102 によってディスク基板 103 を回転させながら、図示しないタンクより圧力をかけて色素の液をヘッド 104a、104b（以下、符号 104 で代表する）に供給し、ヘッド 104 よりディスク基板 103 上に液を噴射して塗布する。このとき、ヘッド 104 を取り付けたアーム 105 を駆動してヘッド 104 をディスク基板 103 の半径方向に内周から外周

へ移動させながらディスク基板 103 全面にわたって塗布するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の塗布装置の構成では、特に一孔型のディスペンサを用いた場合はヘッド 104 を広範囲にわたって首振りしながら塗布する必要があるため、ディスク基板 103 全面に色素を均一に塗り付けるための時間が長くなってしまいう問題点がある。また、シャワー状の多孔型のディスペンサでは、色素の塗り付け量の均一化が難しく、出来上がり状態での塗布膜厚の精度が低くなる問題点がある。

【0005】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、短時間で膜厚精度の高い均一な塗布が可能な塗布装置及びスピコート用ディスペンサを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係る塗布装置は、回転する基材に対してスピコートによる塗布を行う塗布装置であって、前記基材の半径方向にわたって配設され、少なくとも前記半径方向に列状に複数の液噴出口を有するラインジェット型のヘッドによるディスペンサを備えた構成である。

【0007】また、請求項 2 に記載のように、前記基材として用いられる光ディスク（例えば、CD-R）基板に対して色素のスピコートを行うもの、あるいは請求項 3 に記載のように、前記基材として用いられる半導体基板に対してレジストのスピコートを行うものとする。

【0008】また、請求項 4 に係る塗布装置は、前記ラインジェット型のヘッドにおける液噴出量、前記基材の内周部において多く、外周部において少なくしたものである。

【0009】本発明の請求項 5 に係るスピコート用ディスペンサは、回転する基材に対応して該基材の半径方向にわたって配設され、少なくとも前記半径方向に列状に複数の液噴出口を有するラインジェット型のヘッドを備えてなるものである。

【0010】また、請求項 6 に係るスピコート用ディスペンサは、前記ラインジェット型のヘッドにおける液噴出量、前記基材の内周部において多く、外周部において少なくなるように、前記液噴出口の個数分布の内周周比を 2 : 1 としたものである。

【0011】本発明の塗布装置及びスピコート用ディスペンサでは、基材の半径方向に列状に複数の液噴出口を有するラインジェット型のヘッドを用いることにより、例えば CD-R への色素塗布や半導体基板へのレジスト塗布などをスピコートにより行う際、液の塗布時間が短縮され、かつ、膜厚精度の高い均一な塗布が可能となり、短時間、低製造コストで高品質の塗布膜が得

られる。

【0012】また、ラインジェット型のヘッドにおける液塗出量、基材の内周部において多く、外周部において少なく、好ましくは、液噴出孔の個数分布の内外周比を2:1とすることにより、塗布液が遠心力により内周から外周へ拡散するスピコートにおいて、さらに塗布膜の均一性が改善される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。本実施形態では、一例として光ディスク等のディスク状情報記録媒体に色素等を塗布するスピコート用の塗布装置における構成を示す。図1は塗布装置の概略構成を示す斜視図、図2はディスベンサのヘッドの構成を示す斜視図、図3及び図4はヘッドの構成を示す横断面図である。

【0014】塗布装置1は、スピンドルモータ2によって回転駆動される基材としてのディスク基板(CD-R等の光ディスク)3の上部に、図示しない支持手段によって支持されたラインジェット型のヘッド4がディスク基板3の中心部から外周部にわたり半径方向に配設された構成のディスベンサを有している。このヘッド4には、塗布用の色素等の液がタンク5より送液チューブ6を介して供給され、後述するヘッド4下部の複数のノズル孔から液が噴出してディスク基板3上に塗布可能になっている。

【0015】ディスベンサを構成するヘッド4は、図2及び図3に示すように、一対の長型のフレーム11が対向して重ね合わされて外枠が形成されている。フレーム11は、厚手の側壁11Aと、この側壁11Aの下部に設けられた細幅の連結支持部11Bと、この連結支持部11Bによって側壁11Aに対し変位可能に支持されたてこ板12と、側壁11Aの上部に設けられ相互に当接してヘッド4の頂面を構成する頂壁11Cとが一体的に形成された構造となっている。ヘッド4の下部には、弾性変形可能な長方形の薄板を屈曲して形成した、複数のノズル孔13を有するノズル板14が配設され、その両側部がフレーム11のてこ板12にそれぞれ接着等により取付固定されている。この一対のフレーム11の内部に形成されたチャンバ15に塗布用の液が貯えられる。

【0016】フレーム11の頂壁11Cは外側に突出しており、この突出部とてこ板12の外端部との間にはアクチュエータとなる複数の圧電素子16が配置され、その両端がそれぞれ頂壁11Cとてこ板12に接着等取付固定されている。圧電素子16としては、ピエゾ素子等が好適である。圧電素子16は、軸方向の変位が大きくなるよう構成され、コンローラにより電圧の印加タイミングが制御される電源(共に図示せず)に接続されており、電圧印加によって軸方向に伸縮するようになっている。圧電素子16によっててこ板12の外端側が動

かされると、この動きと逆方向にててこ板12の内端側が動くことになる。

【0017】一対のフレーム11の長手方向両端部には、薄肉の封止板17が設けられ、フレーム11に対して接着等により取付固定されている。さらに、図示しないが、封止板17の内側には、ノズル板14の両端及びフレーム11の両端と封止板17との間の隙間を埋めて、これらの間から液が漏れないよう水密状態を保持するため、例えばシリコンゴム系の接着剤である弾性接着剤が充填されている。従って、ノズル板14の両端部の動きを阻害せずにヘッド4のチャンバ15の隙間が弾性接着剤により封止されることになる。なお、封止板17を設けずに弾性接着剤のみでフレーム11の両端部を封止するようにしても良い。

【0018】圧電素子16に通電すると、図4に示すように、圧電素子16が伸びててこ板12の外端側が図中下方へ押され、連結支持部11Bを支点としててこ板12が回転する。これにより、ノズル板14の中央部が矢印Aで示す上方(ヘッド4内側)に変位するようノズル板14が変形し、チャンバ15内の液の圧力が高まり、液がノズル孔13より噴射される。さらに、圧電素子16に繰り返し通電して圧電素子16を伸縮させることにより、ノズル孔13より連続して液を噴射することができる。

【0019】ノズル板14のノズル孔13は、図5に示すように、ヘッド4の長手方向に沿って直線上に並べられつつ、幅方向に千鳥掛状に2列配置されている。よって、このようなヘッド4を用いて塗布を行う場合、2列に並んだノズル孔13から液の水滴が線状に噴射されることになる。スピコートをを行うために、ヘッド4をディスク基板3の中心部から最外周まで半径方向全体にわたるよう配置し、ディスク基板3を回転させながら液の噴射を行うと、図6に示すように、略同半径の領域近傍では各水滴の中心間を結ぶ線が正三角形を形作る配置で、ディスク基板3表面上に水滴18が付着して塗布される。

【0020】本実施形態においては、ディスク基板3の内周と外周とで液塗出量を異ならせ、内周部では多く、外周部では少なくなるように液塗出量を設定する。このために、例えば図7に示すように、ノズル板14の内周部20Aにおけるノズル孔13Aの個数分布を多く(あるいは径を大きく)、外周部20Bにおけるノズル孔13Bの個数分布を少なく(あるいは径を小さく)して形成する。好ましくは、ノズル孔13Aと13Bの個数分布の比(内外周比)を2:1とする。

【0021】以上のように構成されたラインジェット型のヘッド4を用いることにより、応答時間が早くかつ精度良い液塗出が可能であり、スピコートをを行う際に、ディスク基板3を回転させてヘッド4のノズル孔13より液を噴射するだけで、ディスク基板3上に短時間で均

一に塗布することができ、均一で高品質の薄膜を形成することが可能となる。また、スピコンコートでは、塗布液が遠心力によりディスク基板3の内周から外周へ拡散していくので、液塗出量を内周部で多くすることによって、塗布膜の均一性をより向上させることができる。

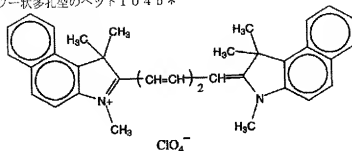
【0022】

【実施例】本発明に係る塗布装置と従来の構成とを比較した実施例を以下に示す。

(A) 図1に示したラインジェット型のヘッド4（ノズル孔の径及び個数は半径方向で均一とする）によるディスクの面内4箇所（半径2.5mmにおける0度、90度、180度、270度の位置）をそれぞれ10枚（合計40箇所）についてマクベス濃度計（透過モード、フィルタV）で測定し、そのばらつき率（標準偏差/平均値）を求めた。ばらつき率は、(A) 0.006、(B) 0.006、(C) 0.018 となり、(A)、(B) の場合に均一性が良好な結果が得られた。すなわち、(A) の場合が最も短時間でかつ均一な塗布が可能であった。

(B) 図8に示した一孔型のヘッド104aによるディスペンサを(A)と同一の塗布装置に搭載したもの。

(C) 図9に示したシャワー状多孔型のヘッド104b*



【0025】上記条件によるスピコンコートにおいて、均一に塗り付けるために必要な時間は、それぞれ(A) 2秒、(B) 5秒、(C) 3秒となり、(A) の場合が最も短時間で塗布を完了することができた。

【0026】また、色素塗布を行った出来上りのディスクの面内4箇所（半径2.5mmにおける0度、90度、180度、270度の位置）をそれぞれ10枚（合計40箇所）についてマクベス濃度計（透過モード、フィルタV）で測定し、そのばらつき率（標準偏差/平均値）を求めた。ばらつき率は、(A) 0.006、(B) 0.006、(C) 0.018 となり、(A)、(B) の場合に均一性が良好な結果が得られた。すなわち、(A) の場合が最も短時間でかつ均一な塗布が可能であった。

【0027】さらに、液塗出量に分布をつけた例として、(A) のヘッド4におけるノズル孔の径や個数分布を変化させたものを構成する。(D) 図1に示したラインジェット型のヘッド4におけるノズル孔の個数分布を内周から外周にかけて徐々に減らした（内周/外周=2/1（内周比2:1）とした）ディスペンサを塗布装置に搭載したもの。上記(D)を用いて(A)～(C)と同様のスピコンコート法による色素塗布を行った。

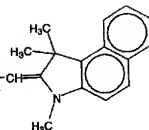
【0028】出来上りのディスク面内の濃度分布を測定するため、半径2.5mm、4.0mm、5.5mmの3点において、前記角度位置4箇所において同様に濃度測定を行い、ばらつき率（(最大と最小の差)/平均値）を求めた。ばらつき率は、(A) 0.09、(B) 0.01、(C) 0.03、(D) 0.01 となり、(A) と比べて (D) の場合は

*によるディスペンサを(A)と同一の塗布装置に搭載したものの。

【0023】上記(A)～(C)を用いてスピコンコート法によるCD-R（ディスク外径120mm）の色素塗布を行った。なおこのとき、色素は下記化1に示す構造式のシアニン色素を2,2,3,3-テトラフロロプロパノール溶媒に2.5%重量濃度で溶解したものを用い、スピコンコートはディスクの回転数500rpmの時にディスペンサの液の塗出を開始し、3秒後から回転数を1秒間に750rpmの割合で速めて、2000rpmになった（更に2秒後）以降は2000rpm一定とした。

【0024】

【化1】



面内の均一性が改善された。

【0029】また、上記実施形態の変形例として、CD-R等の情報記録媒体に対し色素を塗布するスピコンコート用塗布装置の他に、LSI等の半導体素子の製造工程におけるレジスト等の塗布を行うスピコンコート用塗布装置などにおいて、同様に本発明の構成を適用することもできる。この場合、図1におけるディスク基板3の代わりに半導体基板（シリコンウェハ）を設置した塗布装置を構成すればよく、上記と同様な作用効果が得られる。

【0030】以上のように、ラインジェット型のディスペンサを用いた塗布装置では、塗布時間を短縮でき、またこれに伴い無駄になる液の量も少なくなるため、塗布液の利用効率を向上でき、スピコンコートに係る時間及びコストを減少させることが可能となる。また、スピコンコートを行う基材の半径方向において内周側の液塗出量を多く、外周側を少なくすることにより、塗布膜厚の内外周差を削減でき、さらに塗布時間の短縮及び均一性の向上を図ることができ、また、従来の一孔型のもののように液の塗布中にディスペンサヘッドを動かす必要がないため、アーム等のヘッド駆動機構が不要となり、装置構成の簡略化及びコストの低減が可能となる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、基材の半径方向に列状に複数の液噴出口を有するラインジェット型のヘッドを用いることにより、スピコンコートを行う際に、液の塗布時間が短縮され、かつ、塗布膜の均一性が改善されるため、短時間で膜厚精度の高い均一な

塗布が可能となる。また、ラインジェット型のヘッドにおける液塗出量を、基材の内周部において多く、外周部において少なくすることにより、さらに塗布膜の均一性を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る塗布装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】本実施形態におけるディスペンサのヘッドの構成を示す斜視図である。

【図3】図2のヘッドの構成を示す横断面図である。

【図4】図2のヘッドの構成を示す横断面図である。

【図5】ヘッドに設けられたノズル孔の配置構成を示す平面図である。

【図6】ヘッドからディスク基板へ噴射した液の水滴の配置を示す説明図である。

【図7】ノズル板におけるノズル孔の分布を説明する図である。

【図8】従来の塗布装置の構成例を示す概略斜視図である。

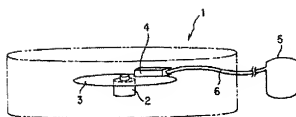
【図9】従来の塗布装置の構成例を示す概略斜視図であ*20

*る。

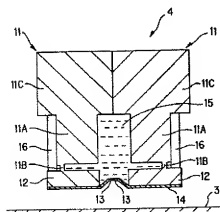
【符号の説明】

- 1 塗布装置
- 2 スピンドルモータ
- 3 ディスク基板
- 4 ヘッド
- 5 タンク
- 6 送液チューブ
- 11 フレーム
- 11A 側壁
- 11B 連結支持部
- 11C 頂壁
- 12 てこ板
- 13 ノズル孔
- 14 ノズル板
- 15 チャンバ
- 16 圧電素子
- 17 封止板
- 18 水滴

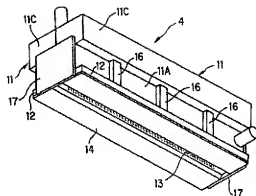
【図1】



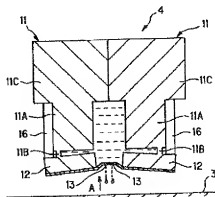
【図3】



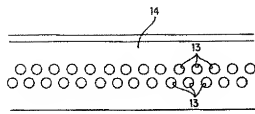
【図2】



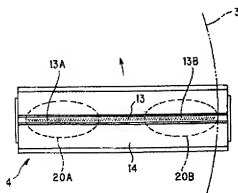
【図4】



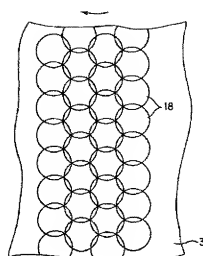
【図5】



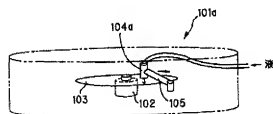
【図7】



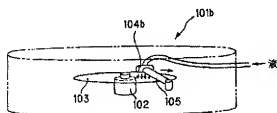
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H025 AA18 AB16 AB20 CC11 EA05
 4F041 AA06 AB01 BA05 BA13 BA34
 BA56
 4F042 AA07 EB17 EB19
 5F046 JA02 JA04